







Process and apparatus for the spinning of a multifilament yarn

Patent number: EP1079008
Publication date: 2001-02-28
Inventor: HUTTER HANS-GERHARD [DE]; WIEMER DIETER [DE]; SCHAEFER KLAUS [DE]; MEISE HANSJOERG [DE]; SCHULZ DETLEV [DE]
Applicant: BARMAG BARMER MASCHF [DE]
Classification:
- international: D01D5/092
- european: D01D5/092
Application number: EP20000116243 20000808
Priority number(s): DE19991040591 19990826

Also published as:

 US6551545 (B1)
 TR200002479 (A3)
 JP2001081625 (A)

Cited documents:

 WO0063468
 WO0005439
 WO9515409

Abstract of EP1079008

Extruded filaments (8) are formed into a group and pass through a cooling zone (4) where they are cooled by a coolant flow, but do not solidify. Further cooling and final solidification occurs in a stressing zone (6) below the cooling zone. Cooling conditions in the cooling zone can be varied to influence the location of the solidification area within a set section of the stressing zone. An Independent claim is made for the process plant which has upper (5) and lower (7) cooling shafts, a coolant flow producer (20) and apparatus (10) for varying the position of filament solidification inside the lower cooling shaft.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 079 008 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(51) Int. Cl.⁷: **D01D 5/092**

(21) Anmeldenummer: **00116243.7**

(22) Anmeldetag: **08.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **26.08.1999 DE 19940591**

(71) Anmelder: **B a r m a g AG**
D-42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Hutter, Hans-Gerhard**
42859 Remscheid (DE)

- **Wiemer, Dieter**
42929 Wermelskirchen (DE)
- **Schäfer, Klaus**
42897 Remscheid (DE)
- **Meise, Hansjörg**
50765 Köln (DE)
- **Schulz, Detlev**
42477 Radevormwald (DE)

(74) Vertreter:
Kahlhöfer, Hermann, Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Heilein
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Spinnen eines multifilen Fadens**

(57) Es sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Spinnen eines multifilen Fadens aus einem thermoplastischen Material beschrieben. Dabei wird das thermoplastische Material mittels einer Spinn Düse (2) zu strangförmigen Filamenten (8) extrudiert, die nach dem Erstarren als Faden aufgewickelt werden. Zur Abkühlung wird das Filamentbündel in einer Kühlzone (4) unterhalb der Spinn Düse (2) derart vorgekühlt, daß die Filamente nicht erstarren. Das Filamentbündel wird dann anschließend unter Einwirkung eines in Fadenlauf gerichteten Kühlmedienstroms in einer Spannungszone (6) geführt und weiter abgekühlt bis die Filamente (8) in einem Erstarrungsbereich innerhalb der Spannungszone (6) erstarren. Um die Lage des Erstarrungsbereiches der Filamente (8) innerhalb der Spannungszone (6) in einem vorgegebenen Sollbereich der Spannungszone (6) zu halten, ist erfindungsgemäß die Kühlung der Filamente innerhalb der Kühlzone (4) einstellbar.

EP 1 079 008 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spinnen eines multifilen Fadens aus einem thermoplastischen Material gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Das Verfahren und die Vorrichtung sind aus der EP 0 682 720 bekannt.

[0003] Dabei werden beim Spinnen die frisch extrudierten Filamente in ihrer Fortbewegung durch einen Luftstrom unterstützt. Damit wird erreicht, daß der Erstarrungsbereich der Filamente sich von der Spinn-
düse wegbewegt. Dies wiederum führt zu einer verzögerten Kristallisation, die sich günstig auf die physikalischen Eigenschaften des Fadens auswirkt. So konnte beispielsweise bei der Herstellung eines POY-Garns die Abzugsgeschwindigkeit und damit die Verstreckung erhöht werden, ohne daß sich für das Garn die für die Weiterverarbeitung erforderlichen Dehnungswerte verändern.

[0004] Die bekannte Vorrichtung weist hierzu unterhalb der Spinn-
düse eine Kühleinrichtung auf, die einen oberen Kühlschacht und einen mit dem oberen Kühlschacht verbundenen unteren Kühlschacht besitzt. Der untere Kühlschacht ist auf einer Auslaßseite mit einem Kühlstromerzeuger verbunden, der in dem unteren Kühlschacht einen Unterdruck erzeugt. Der obere Kühlschacht ist gasdurchlässig ausgebildet, so daß aufgrund des im unteren Kühlschacht vorherrschenden Unterdruckes ein Luftstrom in den oberen Kühlschacht einströmt und in Richtung des unteren Kühlschachtes geleitet wird. Dabei wird ein Kühlmediumstrom erzeugt, der eine Fließgeschwindigkeit aufweist, die im wesentlichen gleich der Laufgeschwindigkeit der Filamente ist. Damit wird die Reibung zwischen den Filamenten und der angrenzenden Luftschicht derart beeinflußt, daß die Kristallisation verzögert einsetzt und die Filamente somit in einem Erstarrungsbereich innerhalb des unteren Kühlschachtes sich verfestigen.

[0005] Es hat sich nun gezeigt, daß beim Spinnen feiner Filamenttiter, beispielsweise 1 dtex/f oder kleiner, die Kristallisation in den Filamenten nach Vorkühlung in der durch den oberen Kühlschacht gebildeten Kühlzone derart weit fortgeschritten ist, daß die anschließende Unterstützung der Fortbewegung keinen wesentlichen Einfluß zur Verzögerung der Kristallisation mehr zeigt.

[0006] Aus der US 4,277,430 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei welchen die Filamente in der Kühlzone unterhalb der Spinn-
düse durch eine Querstromanblasung gekühlt werden. Unterhalb der Kühlzone ist ein zweiter Kühlschacht angeordnet, in dessen Eingangsbereich ein Luft-/Wassergemisch als nebelartiger Kühlstrom in den Kühlschacht eingeleitet wird, welcher mittels einer Absaugung in Fadenlaufrichtung zur Kühlung des Fadens bis zum Ende der Kühlstrecke strömt. Hierbei wird durch die Beimischung von

Flüssigkeit ein noch stärkerer Kühleffekt an den Filamenten erreicht, so daß die Kristallisation nicht verzögert sondern beschleunigt einsetzt.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens derart weiterzubilden, daß Fäden mit kleinen, mittleren oder großen Fadentitern mit höheren Produktionsgeschwindigkeiten und gleichmäßigen physikalischen Eigenschaften herstellbar sind.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Kristallisation der Filamente vom Austritt aus der Spinn-
düse bis zur Erstarrung und Ausbildung des Fadens durch zwei sich gegenseitig beeinflussende Effekte bestimmt ist. Es ist bekannt, daß beim Abkühlen einer Polymerschmelze diese ab einer bestimmten Temperatur sich verfestigt. Dieser Vorgang ist allein von der Temperatur abhängig und wird hier als thermische Kristallisation bezeichnet. Beim Spinnen von Fäden wird das Filamentbündel von der Spinn-
düse abgezogen. Dabei wirken an dem Faden Abzugskräfte, die eine spannungsinduzierte Kristallisation in den Filamenten bewirken. Beim Spinnen von Fäden treten somit die thermische Kristallisation und die spannungsinduzierte Kristallisation überlagert auf und führen gemeinsam zur Erstarrung des Filamentes. Zur Beeinflussung der spannungsinduzierten Kristallisation wird das Filamentbündel vor der Erstarrung in eine Spannungszone geführt, in welcher die Fadenreibung und somit die an dem Faden wirkende Fadenspannung verändert werden.

[0009] Durch die Erfindung werden nun ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitgestellt, die es ermöglicht, die Beeinflussung der spannungsinduzierten Kristallisation unter im wesentlichen gleichbleibenden Bedingungen vornehmen zu können. Hierzu wird die Kühlung der Filamente nach Austritt aus der Spinn-
düse innerhalb der Kühlzone derart eingestellt, daß die Lage des Erstarrungsbereiches der Filamente innerhalb der Spannungszone in einem vorgegebenen Sollbereich der Spannungszone gehalten werden. Die Erstarrung der Filamente in der Spannungszone im unteren Kühlschacht erfolgt somit im wesentlichen immer an gleicher Stelle, so daß eine gleichmäßige Behandlung der Filamente zur Beeinflussung der spannungsinduzierten Kristallisation gewährt ist. Um die thermische Kristallisation zu beeinflussen, müssen die durch das Kühlmedium in der Kühlzone wirkenden Abkühleffekte veränderbar ausgeführt sein. Dabei ist es jedoch erforderlich, daß die Filamente vor Eintritt in die Spannungszone eine gewisse Stabilität, insbesondere in den äußeren Randschichten, bereits aufweisen müssen, um den in der Spannungszone zur Fadenspannungsbehandlung erzeugten Kühlmediumstrom ungeschädigt zu ertragen. Eine besonders vorteilhafte Variante zur Steuerung der Kühlung ist durch die Weiterbildung der Erfindung gegeben, bei welcher das Kühlmedium vor Eintritt in die Kühlzone temperiert wird. In diesem Fall

kann das Kühlmedium in seiner Temperatur vor Eintritt in die Kühlzone auf einen Wert vorzugsweise im Bereich von 20°C bis 300°C erwärmt werden. Um beispielsweise einen Faden mit relativ kleinem Fadenmittler zu spinnen, wird das Kühlmedium durch eine als Mittel eingesetzte Heizeinrichtung auf eine höhere Temperatur vorgewärmt. Damit wird die thermische Kristallisation derart beeinflusst, daß die Filamentbündel vor Eintritt in die Spannungszone nicht erstarrt sind. Somit ist eine vorteilhafte Spannungsbehandlung durch ein parallel zu den Filamenten gerichteten Kühlmedienstrom möglich, der zum Erstarren der Filamente in dem Sollbereich der Spannungszone führt. In dem Fall, daß ein Faden mit großem Fadenmittler gesponnen werden soll, wird das Kühlmedium auf eine niedrigere Temperatur eingestellt, so daß die thermische Kristallisation soweit vor Eintritt in die Spannungszone ausgebildet ist, daß die Filamente genügend Stabilität bei Angriff des Kühlmedienstroms aufweisen.

[0010] Zur Einstellung der Kühlung in der Kühlzone wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, den Volumenstrom des Kühlmediums zu verändern. Hierzu ist als Mittel ein Gebläse eingesetzt, durch welches der in die Kühlzone eingeblasene Volumenstrom steuerbar ist.

[0011] An dieser Stelle sei bemerkt, daß grundsätzlich alle bekannten Mittel zur Beeinflussung der Kühlwirkung in der Kühlzone geeignet sind, um das erfindungsgemäße Verfahren zum Spinnen eines Fadens anzuwenden. Die hier angegebenen Mittel sind besonders für den Fall geeignet, daß als Kühlmedium eine Kühlluft eingesetzt wird. Bei Einsatz beispielsweise eines dampfförmigen Kühlmediums könnte die Kühlwirkung allein durch den Zustand des Dampfes beeinflusst werden. Ebenso können Mittel in Form von Vorrichtungen zur Beeinflussung der Kühlung in der Kühlzone verwendet werden, wie beispielsweise bewegliche Bleche, die den Eintritt des Kühlmediums in die Kühlzone beeinflussen.

[0012] Um eine hohe Gleichmäßigkeit beim Spinnen der Filamente zu gewährleisten, wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung der Kühlmedienstrom erst in einer Beschleunigungsstrecke innerhalb der Spannungszone auf die für die Fadenspannungsbehandlung des Filamentbündels erforderliche Fließgeschwindigkeit beschleunigt. Hierbei wird der Kühlmedienstrom zumindest auf eine Fließgeschwindigkeit beschleunigt, die gleich der Laufgeschwindigkeit der Filamente ist, so daß die Filamente in ihrer Fortbewegung nicht gebremst werden. Dabei liegen zur Erreichung einer optimalen spannungsinduzierten Kristallisation die Sollbereiche zur Erstarrung der Filamente in oder unmittelbar unter der Beschleunigungsstrecke des Kühlmediums.

[0013] Die Verfahrensvariante mit den Merkmalen des Anspruchs 5 sowie die Weiterbildung der Vorrichtung gemäß Anspruch 15 zeichnen sich dadurch aus, daß die spannungsinduzierte Kristallisation ebenfalls in

weiten Grenzen einstellbar ist. Hierzu wird der Kühlmedienstrom aus dem aus der Spannungszone austretenden Kühlmedium und einem unmittelbar vor Einlaß der Spannungszone zugeführten Kühlmedium erzeugt. Durch das zusätzlich zugeführte Kühlmedium wird zusätzlich erreicht, daß die Abkühlung des Filamentbündels in der Spannungszone beeinflusst werden kann. Speziell beim Spinnen von Fäden mit großen Fadenmittlern kann durch Zufuhr eines zusätzlichen Kühlmediums ein am Ausgang der Spannungszone beim Zusammenfassen des Fadens gewünschte Mindestabkühlung erreicht werden.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren ist unabhängig davon, ob der Kühlmedienstrom in der Spannungszone durch eine Saugwirkung oder durch eine Blaswirkung erzeugt wird. Die Verfahrensvariante, bei welcher eine Saugströmung in der Spannungszone herrscht, besitzt den Vorteil, daß die thermische Kristallisation in der Kühlzone und die spannungsinduzierte Kristallisation in der Spannungszone im wesentlichen unabhängig voneinander beeinflussbar sind.

[0015] Zur Erzeugung eines Kühlmedienstroms durch Blaswirkung ist es möglich, das Kühlmedium in die Kühlzone einzublasen und entsprechend in die Spannungszone zu leiten oder das unterhalb der Kühlzone zugeführte Kühlmedium direkt in die Spannungszone einzublasen.

[0016] Um eine möglichst gleichmäßige Wirkung des Kühlmedienstroms an jedem Filament des Filamentbündels zu erhalten, ist die Verfahrensvariante gemäß Anspruch 8 besonders geeignet. Hierbei wird das Filamentbündel durch einen Kühlkanal, beispielsweise ein Rohr, geführt. Auf der Einlaßseite besitzt der Kühlkanal eine Querschnittsverengung, so daß die in den Kühlkanal eintretende Luft eine Beschleunigung erhält.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ist aufgrund seiner Flexibilität zum Spinnen von Fäden aus Polyester, Polyamid oder Polypropylene geeignet. Hierbei kann das Verfahren durch eine nach dem Spinnen des Fadens geeignete Nachbehandlung des Fadens eingesetzt werden, um beispielsweise einen vollverreckten Faden (FDY), einen vororientierten Faden (POY) oder einen hochorientierten Faden (HOY) herzustellen.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere vorteilhaft durch eine Vorrichtung durchgeführt werden, bei welcher die Kühleinrichtung einen oberen Kühlschacht und einen unteren Kühlschacht aufweist. Der obere Kühlschacht ist unmittelbar unterhalb der Spinn Düse angeordnet und bildet die Kühlzone, in welcher die thermische Kristallisation durch ein in den Kühlschacht eingeleitetes Kühlmedium beeinflusst wird. Der untere Kühlschacht ist mit dem oberen Kühlschacht verbunden und bildet die Spannungszone. Zur Erzeugung eines parallel zum Faden strömenden Kühlmediumstroms besitzt die Kühleinrichtung einen Kühlstromerzeuger. Damit wird in dem unteren Kühl-

schacht ein Kühlmediumstrom einer vorgegebenen Fließgeschwindigkeit erzeugt. Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ein Mittel zur Einstellung der Kühlung der Filamente in dem oberen Kühlschacht auf. Durch das Mittel ist die Kühlung der Filamente im oberen Kühlschacht derart einflußbar, daß die Filamente erst in einem vorgegebenen Sollbereich des unteren Kühlschachtes erstarren. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit geeignet, um die Lage des Erstarrungsbereiches der Filamente entlang der Spinnlinie, insbesondere im Bereich des unteren Kühlschachtes, zu verändern. Als Mittel können sowohl solche unmittelbar auf die Kühlvorrichtung wirkenden als auch solche unmittelbar auf das Kühlmedium wirkenden Einrichtungen verwendet werden.

[0019] Bei Verwendung einer Kühlluft ist das Mittel vorteilhaft als eine Heizeinrichtung ausgebildet, die die in den unteren Kühlschacht eintretende Kühlluft temperiert. Die Heizeinrichtung wird hierbei über eine Steuereinrichtung mit entsprechenden vorgegebenen Einstellwerten betrieben.

[0020] Um einen möglichst gleichmäßigen Kühlmedienstrom im unteren Kühlschacht zu erzeugen, ist die Weiterbildung der Vorrichtung gemäß Anspruch 14 besonders vorteilhaft. Hierbei wird die Beschleunigungsstrecke durch eine Querschnittsverengung in dem Kühlschacht gebildet. Ein in den unteren Kühlschacht eintretendes Kühlmedium wird somit auf eine Fließgeschwindigkeit beschleunigt, die im wesentlichen von der Druckdifferenz abhängt, die sich zwischen der Einlaufseite und dem Inneren des unteren Kühlschachtes vorherrscht.

[0021] Zur Erzeugung des Differenzdruckes zur Ausbildung eines Kühlmedienstroms im unteren Kühlschacht läßt sich der Kühlstromerzeuger sowohl als Gebläse, welches das Kühlmedium in den unteren Kühlschacht einbläst, als auch als eine Unterdruckquelle, die auf der Auslaßseite mit dem unteren Kühlschacht verbunden ist und das Kühlmedium in den unteren Kühlschacht einsaugt, ausführen.

[0022] Zur Herstellung qualitativ hochwertiger Garne ist die Weiterbildung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 18 und 19 besonders geeignet. Hierbei wird der untere Kühlschacht durch ein Rohr gebildet, durch das ein Filamentbündel geführt wird. Auf der Einlaufseite ist ein Konfusor und auf der Auslaßseite ein Diffusor vorgesehen. Durch den Konfusor wird ein gleichmäßiger, das Filamentbündel umschließender Kühlmedienstrom erzeugt. Durch den Diffusor wird ein langsamer Abbau der Fließgeschwindigkeit des Kühlmedienstroms erreicht, so daß das Filamentbündel im wesentlichen turbulenzarm durch den unteren Kühlschacht geführt wird.

[0023] Zur Verbesserung der Laufruhe des Filamentbündels und zur Vermeidung von stärkeren Turbulenzen in dem Kühlschacht wird gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung ein zweiter Konfusor zwischen dem oberen und dem

unteren Kühlschacht angeordnet. Damit läßt sich ein wesentlicher turbulenzfreier Übergang des Kühlmediums aus dem oberen Kühlschacht in den unteren Kühlschacht gewährleisten. Hierbei kann die Beschleunigungsstrecke, die durch den engsten Strömungsquerschnitt gekennzeichnet ist, sowohl in dem ersten oder zweiten Konfusor ausgebildet sein. Zur Erhöhung der Kühlwirkung wird vorteilhaft insbesondere bei dicken Fadentiteln zwischen den beiden Konfusoren ein zusätzliches Kühlmedium in die Spannungszone eingeleitet.

[0024] Weitere vorteilhafte Verfahrensvarianten sowie Weiterbildungen der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0025] Anhand der beigefügten Zeichnungen werden einige Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie vorteilhafte Auswirkungen des erfindungsgemäßen Verfahrens näher beschrieben.

[0026] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 bis 4 schematisch weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0027] In Fig. 1 ist schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Spinnen eines multifilen Fadens gezeigt.

[0028] Bei der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung wird ein Faden 26 aus einem thermoplastischen Material gesponnen und zu einer Spüle 25 aufgewickelt. Das thermoplastische Material wird hierzu in einem Extruder und einer Pumpe (hier nicht dargestellt) aufgeschmolzen. Die Schmelze wird über eine Schmelzeleitung 3 mittels einer Spinnpumpe zu einem beheizten Spinnkopf 1 gefördert. An der Unterseite des Spinnkopfes 1 ist eine Spinn Düse 2 angebracht. Aus der Spinn Düse 2 tritt die Schmelze in Form von feinen Filamentsträngen 8 aus. Die Filamente 8 durchlaufen eine Kühlzone 4, die durch einen oberen Kühlschacht 5 gebildet wird. Der Kühlschacht 5 ist hierzu unmittelbar unterhalb des Spinnkopfes 1 angeordnet und umschließt mit einer gasdurchlässigen Wandung 7 die Filamente 8. Auf der außen liegenden Seite der Wandungen 7 weist die Kühlschacht 5 eine Luftzuführung 33 auf. Die Luftzuführung 33 ist zur Umgebung hin offen. In der Luftzuführung 33 ist eine Heizeinrichtung 10 angeordnet, die einen von außen eingeleiteten Luftstrom vor Eintritt in die gasdurchlässige Wand 7 erwärmt. Die Heizeinrichtung 10 ist mit einer Steuereinrichtung 11 gekoppelt.

[0029] In Fadenlaufrichtung unterhalb des oberen Kühlschachtes 5 ist ein zweiter Kühlschacht 7 angeordnet, der die Spannungszone 6 zur Beeinflussung der

Fadenreibung und damit der spannungsinduzierten Kristallisation bildet. Der untere Kühlschacht 7 ist als Rohr 12 ausgebildet. Das Rohr 12 besitzt auf der Einlaufseite des Kühlschachtes 7 einen Konfusor 14, der mit der Auslaufseite des oberen Kühlschachtes 5 verbunden ist. In der Wandung des Konfusors 14 sind mehrere Einlaßöffnungen 15.1 und 15.2 ausgebildet. Hierbei sind beispielhaft zwei Einlaßöffnungen gezeigt, die symmetrisch zum Umfang des Konfusors 14 angeordnet sind. Auf der Auslaßseite des unteren Kühlschachtes weist das Rohr 12 einen Diffusor 13 auf, der in eine Auslaufkammer 17 mündet. Auf der Unterseite der Auslaufkammer 17 ist in der Fadenlafebene eine Auslaßöffnung 19 in der Auslaufkammer 17 eingebracht. An einer Seite der Auslaufkammer 17 mündet ein Saugstutzen 21 in die Auslaufkammer 17. An dem Saugstutzen 21 ist ein Unterdruckerzeuger 20 angeschlossen. Der Unterdruckerzeuger 20, der beispielsweise als Pumpe oder Gebläse ausgebildet sein kann, erzeugt einen Unterdruck in der Auslaßkammer 17 und damit in dem Rohr 12. Der untere Kühlschacht 7 bildet die Spannungszone 6, in welcher die Fadenreibung an den Filamentbündeln beeinflusst wird.

[0030] In der Fadenlafebene unterhalb der Auslaufkammer 17 sind eine Präparationseinrichtung 22 und eine Behandlungseinrichtung 23 sowie eine Aufspuleinrichtung 24 angeordnet. In Abhängigkeit von dem Herstellungsprozeß können in der Behandlungseinrichtung beispielsweise eine Verwirbelungsdüse oder Streckwerke angeordnet sein, so daß der Faden vor dem Aufspulen in seiner Spannung beeinflusst und verstreckt werden kann. Ebenso besteht die Möglichkeit, zusätzliche Heizeinrichtungen zur Verstreckung oder zur Relaxation innerhalb der Behandlungseinrichtung 23 anzuordnen.

[0031] Bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung wird ein thermoplastisches Material in aufgeschmolzenem Zustand dem Spinnkopf 1 zugeführt und über die Spindüse 2 aus einer Vielzahl von Düsenbohrungen als Filamentstränge 8 extrudiert. Das aus den Filamenten 8 gebildete Bündel wird von der Aufspuleinrichtung 24 abgezogen. Hierbei durchlaufen die Filamente 8 mit zunehmender Geschwindigkeit die Kühlzone 4 innerhalb des oberen Kühlschachtes 5. Anschließend treten die Filamente über den Konfusor 14 in die Spannungszone 6 des unteren Kühlschachtes 7. In dem Rohr 12 des unteren Kühlschachtes 7 wird durch den Unterdruckerzeuger 20 ein Unterdruck erzeugt. Aufgrund des Unterdruckes und aufgrund eines durch die Filamentbewegung erzeugten Selbstansaugungseffektes wird in dem oberen Kühlschacht von außen durch die Luftzuführung 33 ein Luftstrom in die Kühlzone 4 eingesogen. Der Luftstrom wird vor Eintritt in die Kühlzone 4 durch die Heizeinrichtung 10 auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt. Die Steuerung der Heizeinrichtung erfolgt hierbei durch die Steuereinrichtung 11. Somit werden die Filamente in der Kühlzone 4 durch ein in seiner Temperatur vorbestimmtes Kühlmedium vorgekühlt.

Nach Durchlauf der Kühlzone 4 treten die Filamente 8 in die Spannungszone 6 ein. Hierbei wird die in die Kühlzone 4 eingetretene Luft mitgeführt bzw. angesaugt. Innerhalb des Konfusors 14 wird von außen über den Einlaß 15.1 und 15.2 zusätzliche Kühlluft eingesogen. Die aus der Kühlzone 4 austretende Luft und die über den Einlaß 15 eintretende Luft werden gemeinsam in einer Beschleunigungsstrecke 16 im Rohr 12 zu einem Kühlmedienstrom beschleunigt. Die Luftströmung wird in der Beschleunigungsstrecke 16 aufgrund eines engsten Querschnitts im Rohr 12 unter Wirkung des Unterdruckerzeugers 20 derart beschleunigt, daß im Rohr keine der Filamentbewegung entgegenwirkende Luftströmung mehr vorhanden ist. Damit wird die Belastung an den Filamenten und damit die Fadenspannung verringert. Die Filamente, die durch die Vorkühlung in der Kühlzone 4 aufgrund der thermischen Kristallisation im wesentlichen nur in ihren Randschichten verfestigt sind, werden innerhalb der Spannungszone 6 durch eine verzögerte spannungsinduzierte Kristallisation in einem definierten Sollbereich innerhalb des unteren Kühlschachtes 7 erstarren, der sich von der Beschleunigungsstrecke 16 bis hin zu einem Einlaufbereich in den Diffusor 6 erstreckt. Hierbei werden die Filamente weiter abgekühlt.

[0032] Um im Austrittsbereich des unteren Kühlschachtes 7 möglichst wenige Turbulenzen zu erzeugen, wird die Luftströmung über den Diffusor 13 in die Auslaufkammer 17 eingeleitet. In der Auslaufkammer 17 ist zur weiteren Luftberuhigung ein Siebzylinder 18 angeordnet, der das Filamentbündel umschließt. Die Luft wird sodann über den Stutzen 21 und den Unterdruckerzeuger 20 aus der Auslaufkammer 17 abgesogen und abgeführt.

[0033] Die Filamente 8 treten auf der Unterseite der Auslaufkammer 17 durch die Auslaßöffnung 19 aus dem unteren Kühlschacht 7 heraus und laufen in die Präparationseinrichtung 22 ein. Bis zum Austritt der Filamente 8 aus dem unteren Kühlschacht 7 kommt es zu einer kompletten Abkühlung der Filamente. Durch die Präparationseinrichtung 22 werden die Filamente 8 zu einem Faden 26 zusammengeführt. Nach einer Behandlung wird der Faden 26 mit der Aufspuleinrichtung 24 zu einer Spule 25 aufgewickelt. Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung kann beispielsweise ein Polyesterfaden erzeugt werden, der mit einer Aufwickelgeschwindigkeit von größer 7.000 m/min aufgewickelt wird.

[0034] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die in die Kühlzone eintretende Luft vor Eintritt in die Kühlzone auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt wird. Damit kann vorteilhaft die thermische Kristallisation innerhalb der Kühlzone derart beeinflusst werden, daß die Filamente 8 in noch nicht erstarrtem Zustand in die Spannungszone 6 eintreten können. Die Vorkühlung der Filamente ist dabei so eingestellt, daß die Filamente innerhalb der Spannungszone 6 in einem vorgegebenen Sollbereich erstarren.

Dieser Sollbereich befindet sich der Regel in oder unmittelbar unterhalb der Beschleunigungsstrecke 16 im Rohr 12. Damit wird erreicht, daß die zur Fadenreibung beeinflussende Luftströmung noch vor Erstarrung der Filamente an den Filamenten wirksam ist. Durch diese vorteilhafte Behandlung der Filamente wird die spannungsinduzierte Kristallisation derart verzögert, daß eine Produktionssteigerung bei der Herstellung des Fadens bei gleichbleibend guten physikalischen Eigenschaften gewährleistet ist. Durch die auf der Einlaufseite des unteren Kühlschachtes 7 zusätzlich zugeführte Luft wird zudem eine ausreichende Kühlwirkung trotz parallel ausgerichteter Strömung in der Spannungszone erreicht.

[0035] In den Figuren 2 bis 4 sind weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Hierbei sind die Kühleinrichtungen in verschiedener Art modifiziert, um das Kühlmedium in der Kühlzone sowie den Kühlmedienstrom in der Spannungszone zu variieren. Der grundsätzliche Aufbau der in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Vorrichtungen ist im wesentlichen identisch zu der Vorrichtung auf Fig. 1. Insofern wird auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen.

[0036] In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, bei welcher die Kühleinrichtung ebenfalls aus einem oberen Kühlschacht 5 und einem unteren Kühlschacht 7 gebildet wird. In der Kühlzone 4 unterhalb der Spinddüse 2 werden die Filamente durch die gasdurchlässige Wandung 9 umschlossen. Auf der Außenseite der Wandung 9 ist eine Blaskammer 27 ausgebildet. Die Blaskammer 27 ist an einem Gebläse 28 angeschlossen. Durch das Gebläse 28 wird ein Kühlmedium in die Blaskammer 27 eingeleitet. Das Gebläse 28 ist mit einer Steuereinrichtung 11 verbunden.

[0037] Auf der Auslaßseite des oberen Kühlschachtes 5 ist der untere Kühlschacht 7 über den Konfusor 14 mit dem oberen Kühlschacht 5 verbunden. An dem Konfusor 14 sind mehrere Einlässe 15.1 und 15.2 ausgebildet, durch welche ein Luftstrom der Spannungszone zugeführt wird. Der untere Kühlschacht ist zylinderförmig ausgebildet mit dem Rohr 12, welches auf der Einlaufseite mit dem Konfusor 14 und auf der Auslaßseite mit dem Diffusor 13 verbunden ist. Auf der Auslaßseite des unteren Kühlschachtes 7 weist das Rohr 12 bzw. der Diffusor 13 eine Auslaßöffnung 34 auf, durch welche die Filamente und der Kühlmedienstrom austreten können.

[0038] Zur Erzeugung des Kühlmedienstroms in der Spannungszone 6 wird in der Kühlzone 4 durch das Gebläse 28 eine Kühlluft in den oberen Kühlschacht 5 eingeleitet. Vorzugsweise wird hierbei in der Blaskammer 27 ein Überdruck erzeugt. Dadurch wird das in die Kühlzone eingeleitete Kühlmedium zur Spannungszone 6 hin abfließen und durch die Querschnittsverengung innerhalb der Beschleunigungsstrecke 16 beschleunigt. Hierbei wird durch die Einlaßöffnungen 15.1 und 15.2

ein zusätzlicher Luftstrom mit eingesogen, der gemeinsam mit der eingeblasenen Kühlluft durch die Spannungszone 6 geführt wird. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Einlässe 15.1 und 15.2 mit dem Gebläse 28 zu verbinden, so daß der zusätzliche Luftstrom in die Spannungszone eingeblasen wird. Zur Steuerung der thermischen Kristallisation in der Kühlzone 4 wird das Gebläse 28 mit einer durch die Steuereinrichtung 11 vorgegebenen Drehzahl betrieben, so daß eine vorbestimmte Luftmenge zur Vorkühlung in die Kühlzone gelangt.

[0039] In der Fig. 3 ist schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, das im wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist. Insofern wird auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen und nur auf die dargestellten Unterschiede hingewiesen.

[0040] Bei der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung ist in der Blaskammer 27 des oberen Kühlschachtes eine Heizeinrichtung 10 derart integriert, daß die in die Kühlzone 4 eintretende Luft zuvor auf eine vorbestimmte Temperatur erhitzt wird. Hierbei sind die Heizeinrichtung 10 und das Gebläse 28 mit der Steuereinrichtung 11 verbunden und werden über diese entsprechend gesteuert. Auf der Auslaßseite des oberen Kühlschachtes ist eine Meßeinrichtung 29 derart angeordnet, daß die Temperatur der austretenden Luft oder die Temperatur der Filamente erfaßt werden. Die Meßeinrichtung 29 ist mit der Steuereinrichtung 11 verbunden.

[0041] Mit der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung besteht die Möglichkeit, die Lage des Erstarrungsbereiches der Filamente innerhalb der Spannungszone 6 während des Prozesses zu regeln. Da sowohl die thermische Kristallisation als auch die spannungsinduzierte Kristallisation von der Temperatur abhängig ist, kann die Erfassung der Temperatur im Übergangsbereich von der Kühlzone 4 in die Spannungszone 6 vorteilhaft dazu benutzt werden, um eine vorbestimmte Lage des Erstarrungsbereiches einzuhalten. Hierzu wird die gemessene Temperatur der Steuereinrichtung 11 aufgegeben. In der Steuereinrichtung 11 erfolgt ein Abgleich zwischen einem vorgegebenen Sollwert und dem gemessenen Istwert. Für den Fall einer Regelabweichung wird die Steuereinrichtung 11 entsprechende Steuerimpulse der Heizeinrichtung 10 oder dem Gebläse 28 oder beiden Aggregaten aufgeben. Diese Vorrichtung ist daher besonders geeignet, um unabhängig von äußeren Einflüssen ein bestimmtes Niveau des Erstarrungsbereiches einzuhalten.

[0042] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, die einen wesentlich gleichen Aufbau aufweist wie die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung. Hierbei ist der Einlaß 15.1 und 15.2 mit einer Ringkammer 30 verbunden. Die Ringkammer 30 steht mit einem Gebläse 31 in Verbindung. Damit wird erreicht, daß die zusätzliche Kühlluft vor der Beschleunigungsstrecke 16 in die Spannungszone 6 eingeblasen wird. Zwischen dem oberen Kühlschacht 5

und den Einlässen 15 ist ein zweiter Konfusor 32 im wesentlichen koaxial zu dem Konfusor 14 des unteren Kühlschachtes 7 angeordnet. Dadurch wird die aus der Kühlzone 4 austretende Kühlluft vorbeschleunigt ohne wesentliche Turbulenzen der Spannungszone 6 zugeführt. Der in der Beschleunigungsstrecke 16 ausgebildete Kühlmedienstrom setzt sich somit aus der aus der Kühlzone austretenden Kühlluft und der zugeblasenen Kühlluft zusammen. Der Kühlmedienstrom in der Spannungszone 6 wird dabei unter Wirkung des Unterdruck-erzeugers 11 auf der Auslaßseite des unteren Kühlschachtes 7 erzeugt.

[0043] Das in Fig. 4 gezeigte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann auf einfache Weise auch derart modifiziert sein, daß die Beschleunigungsstrecke 16 unmittelbar im Einlaufbereich der Spannungszone 6 durch den ersten Konfusor 14 gebildet wird. Durch eine derartige Ausbildung wird das zusätzlich über die Einlässe 15 in den unteren Kühlschacht 7 eingeführte Kühlmedium unterhalb der Beschleunigungsstrecke in die Spannungszone eingeleitet. Eine derartige Ausbildung besitzt den Vorteil, daß bei der Expansion des beschleunigten Kühlmedienstroms Turbulenzen im Randbereich des Diffusors vermieden werden.

[0044] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Vorrichtungen sind in ihrem Aufbau beispielhaft angegeben. So könnte das in Fig. 4 gezeigte Ausführungsbeispiel mit einer in Fig. 3 gezeigten Kühlstromerzeugung kombiniert sein. Der obere Kühlschacht könnte beispielsweise auch als eine sogenannte Querstromanblasung ausgeführt sein, bei welcher die Kühlluft nur von einer Seite auf das Filamentbündel trifft. Ebenso läßt sich der untere Kühlschacht zur Aufnahme von mehreren Fäden kastenförmig ausbilden. In diesem Fall wären die in Fig. 1 gezeigten Seitenwände des unteren Kühlschachts vertikal zur Zeichnungsebene verlängert.

Bezugszeichenliste

[0045]

- 1 Spinnkopf
- 2 Spinddüse
- 3 Schmelzeleitung
- 4 Kühlzone
- 5 Oberer Kühlschacht
- 6 Spannungszone
- 7 Unterer Kühlschacht
- 8 Filamente
- 9 Wandung
- 10 Heizeinrichtung
- 11 Steuereinrichtung
- 12 Rohr
- 13 Diffusor
- 14 Konfusor
- 15 Einlaß

- 16 Beschleunigungsstrecke
- 17 Auslaufkammer
- 18 Siebzylinder
- 19 Auslaß
- 20 Unterdruckerzeuger
- 21 Saugleitung
- 22 Präparationseinrichtung
- 23 Behandlungseinrichtung
- 24 Aufwickleinrichtung
- 25 Spule
- 26 Faden
- 27 Blaskammer
- 28 Gebläse
- 29 Meßeinrichtung
- 30 Ringkammer
- 31 Gebläse
- 32 Konfusor
- 33 Luftzuführung
- 34 Auslaßöffnung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Spinnen eines multifilen Fadens aus einem thermoplastischem Material, bei welchem das aufgeschmolzene Material durch eine Vielzahl von Düsenlöcher einer Spinddüse zu einem Filamentbündel mit vielen Filamenten extrudiert und nach dem Erstarren als Faden aufgewickelt wird, bei welchem das Filamentbündel in einer Kühlzone unterhalb der Spinddüse durch ein Kühlmedium derart vorgekühlt wird, daß die Filamente des Filamentbündels innerhalb der Kühlzone nicht erstarren und bei welchem das Filamentbündel in einer Spannungszone unterhalb der Kühlzone unter Einwirkung eines in Fadenlauf gerichteten Kühlmediumstroms derart geführt und weiter gekühlt wird, daß die Filamente des Filamentbündels innerhalb der Spannungszone erstarren, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung der Filamente innerhalb der Kühlzone derart einstellbar ist, daß die Lage des Erstarrungsbereiches der Filamente innerhalb der Spannungszone in einem vorgegebenem Sollbereich der Spannungszone gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Kühlmediums vor Eintritt in die Kühlzone veränderbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Volumenstrom des Kühlmediums vor Eintritt in die Kühlzone veränderbar ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmediumstrom in einer Beschleunigungsstrecke innerhalb der Spannungszone auf eine Fließgeschwindigkeit beschleunigt wird und daß innerhalb der Span-

nungszone der Sollbereich der Erstarrung der Filamente in oder unmittelbar unter der Beschleunigungsstrecke des Kühlmedium liegt.

5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmediumstrom aus dem aus der Kühlzone austretendem Kühlmedium und aus einem unterhalb der Kühlzone im Einlaufbereich der Spannungszone zugeführtem Kühlmedium erzeugt wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmediumstrom in der Spannungszone durch eine Saugwirkung erzeugt wird. 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmediumstrom in der Spannungszone durch eine Blaswirkung erzeugt wird. 15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungszone durch einen Kühlkanal gebildet wird, durch welchen das Filamentbündel geführt wird und welcher auf der Einlaßseite eine als Beschleunigungsstrecke wirkende Querschnittsverengung aufweist. 20
9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium in der Kühlzone durch eine Saugwirkung oder durch eine Blaswirkung dem Filamentbündel zugeführt wird. 25
10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Material aus der Basis von Polyester, Polyamid oder Polypropylen besteht. 30
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 mit einer Spindnüse (2) zum Extrudieren mehrerer Filamente (8), mit einer Kühleinrichtung (5, 7) zum Abkühlen der Filamente (8) und mit einer Aufwickleinrichtung (24) zum Aufspulen eines aus den Filamenten gebildeten Fadens (26), wobei die Kühleinrichtung einen oberen Kühlschacht (5) (Kühlzone) mit zumindest einer gasdurchlässigen Seitenwand (9), einen im Fadenlauf unterhalb des oberen Kühlschachtes (5) angeordneten unteren Kühlschacht (7) (Spannungszone) und zumindest einem Kühlstromerzeuger (20) aufweist, wobei der obere Kühlschacht (5), der untere Kühlschacht (7) und der Kühlstromerzeuger (20) derart miteinander verbunden sind, daß ein Kühlmedium in den oberen Kühlschacht (5) eintritt und daß sich ein in Fadenlaufrichtung gerichteter Kühlmediumstrom in dem unteren Kühlschacht (7) ausbildet, wobei die Filamente erst 40

innerhalb des unteren Kühlschachtes (7) erstarren, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mittel (10, 28) zur Einstellung der Kühlung der Filamente in dem oberen Kühlschacht (5) vorgesehen ist, wobei durch das Mittel (10, 28) die Kühlung der Filamente im oberen Kühlschacht (5) derart beeinflussbar ist, daß die Lage des Erstarrungsbereiches der Filamente (8) innerhalb eines vorgegebenen Sollbereiches im unteren Kühlschacht (7) gehalten wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel eine Heizeinrichtung (10) aufweist, die das Kühlmedium vor Eintritt in den oberen Kühlschacht (5) erwärmt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel ein Gebläse (28) aufweist, das den Volumenstrom des Kühlmediums vor Eintritt in den oberen Kühlschacht (5) verändert.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Kühlschacht (7) eine durch eine Querschnittsverengung bestimmte Beschleunigungsstrecke (16) aufweist, um den Kühlmediumstrom auf eine Fließgeschwindigkeit zu beschleunigen und daß innerhalb des unteren Kühlschachtes (7) die Beschleunigungsstrecke (16) oberhalb des Sollbereiches zur Erstarrung der Filamente (8) ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Kühlschacht (5) mit dem unteren Kühlschacht (7) verbunden ist und daß unterhalb des oberen Kühlschachtes (5) ein Einlaß (15) in den unteren Kühlschacht (7) zur Zuführung eines zusätzlichen Kühlmediums ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlstromerzeuger ein Gebläse (28) ist, welcher das Kühlmedium in den unteren Kühlschacht (7) einbläst.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlstromerzeuger eine Unterdruckquelle (20) ist, die auf der Auslaßseite mit dem unteren Kühlschacht (7) verbunden ist und das Kühlmedium in den unteren Kühlschacht (7) einsaugt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Kühlschacht (7) durch ein Rohr (12) gebildet wird und daß das Rohr (12) auf der Einlaufseite einen Konfuser (14) und auf der Auslaßseite einen Diffusor (13) aufweist, wobei der Konfuser (14) und der Diffusor (13) sich mit ihren engsten Querschnitten gegenüberliegen.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß dem Konfusor (14) des Rohres (12) ein zweiter Konfusor (32) vorgeschaltet ist, welcher auf der Auslaßseite des oberen Kühlschachtes (5) angeordnet ist und daß zwischen den beiden Konfusoren (14, 32) der Einlaß (15) für ein zusätzliches Kühlmedium angeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

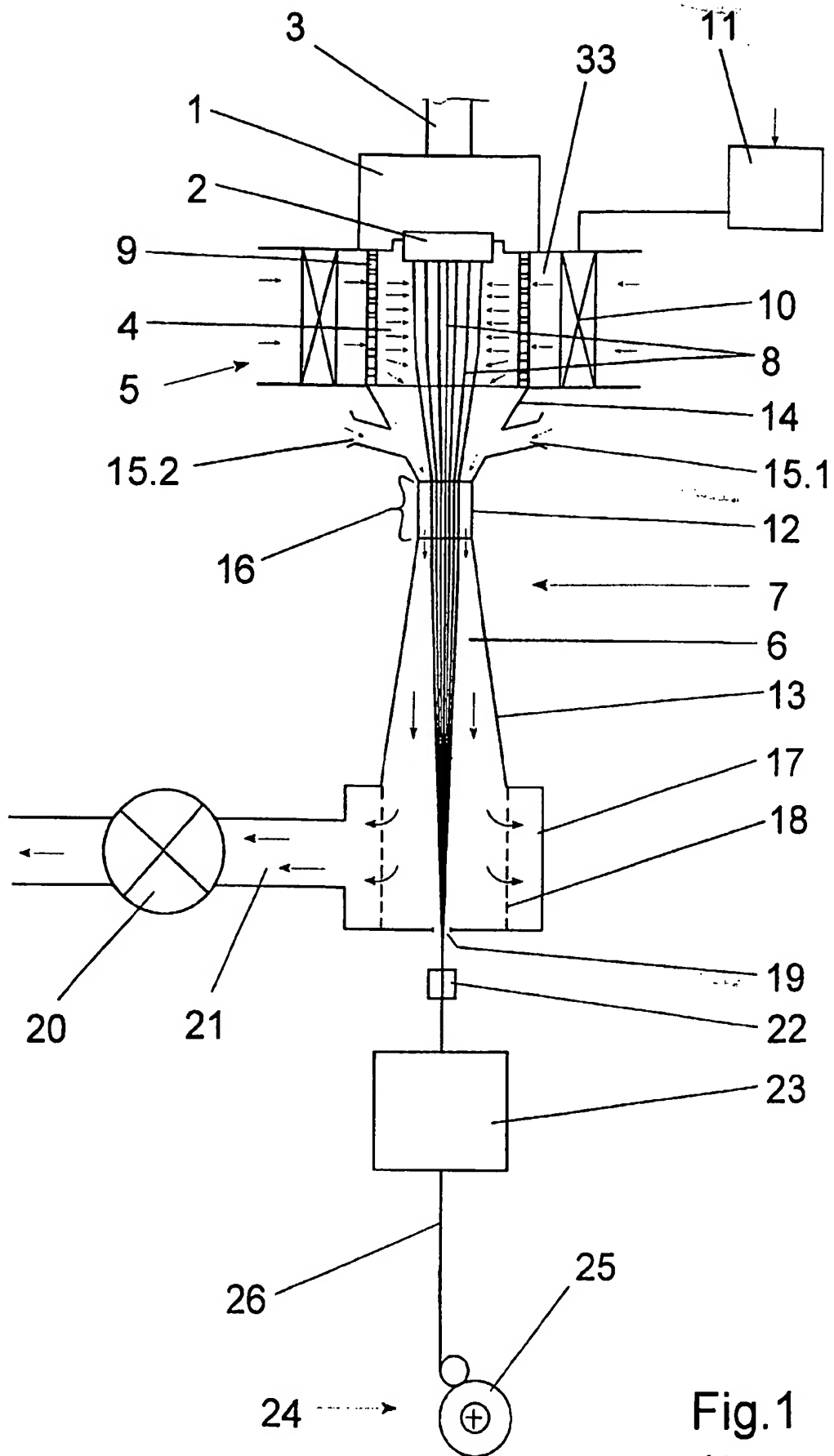
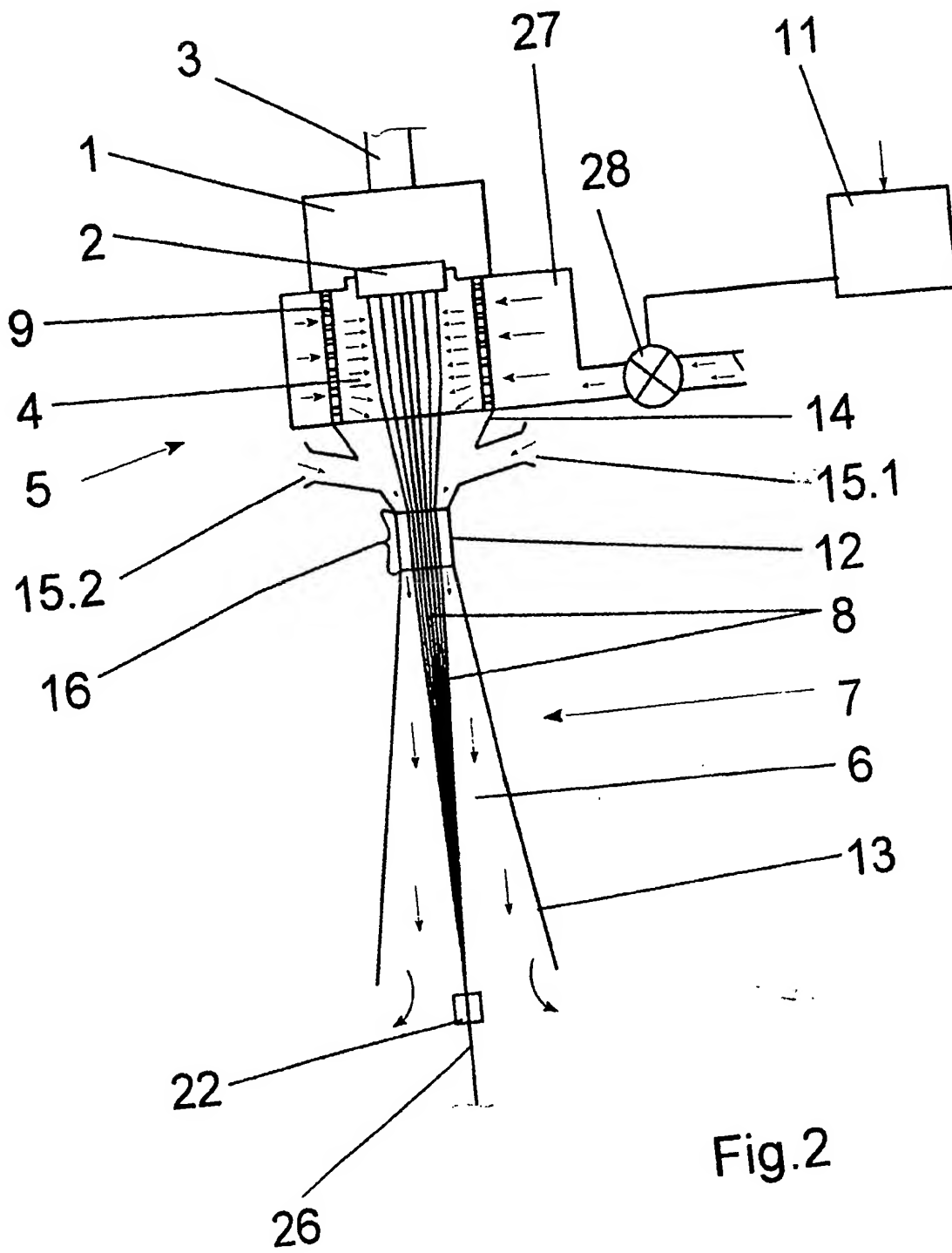
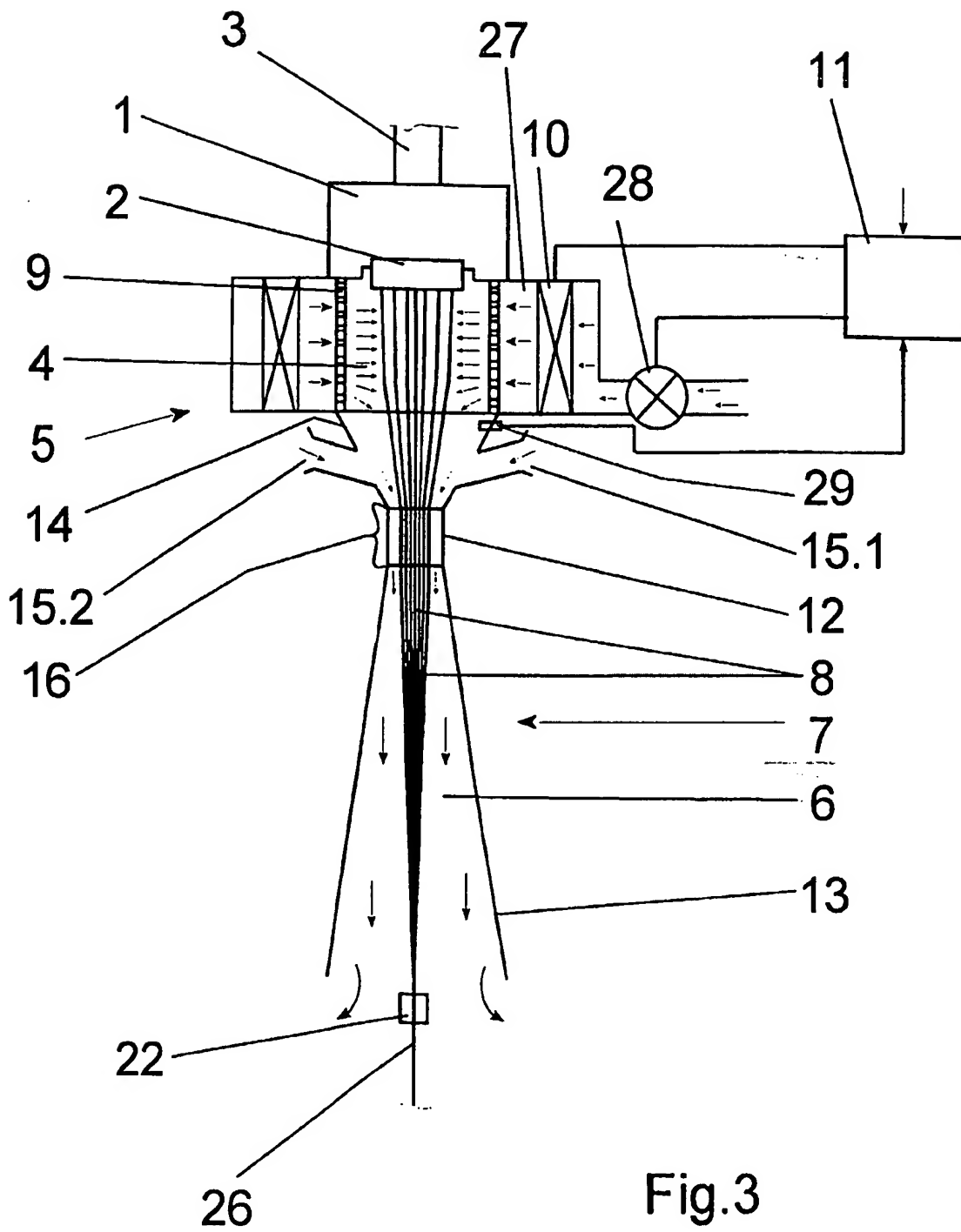
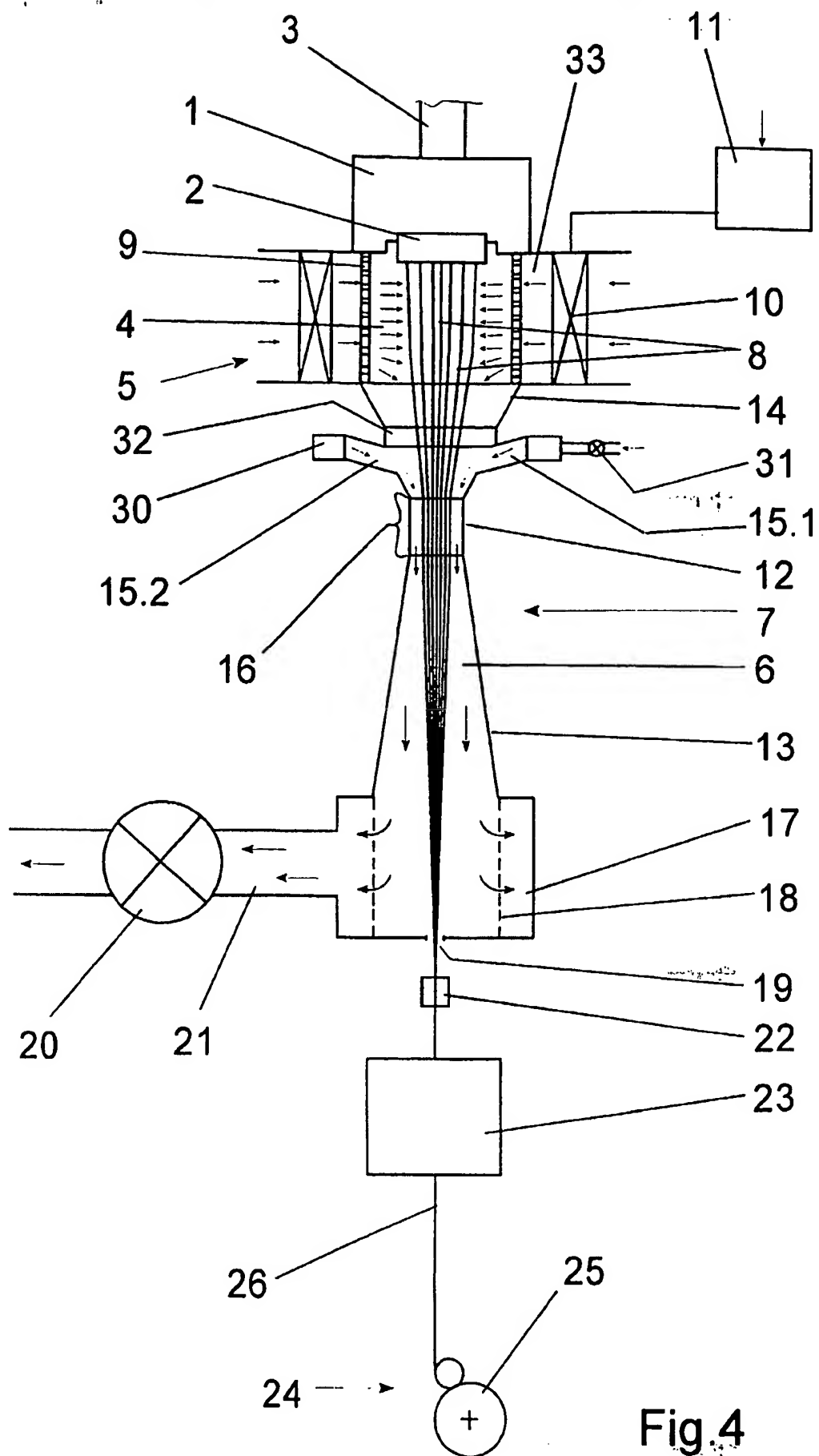


Fig.1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 6243

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
E	WO 00 63468 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) * das ganze Dokument *	1-19	D01D5/092
P, A	WO 00 05439 A (HUTTER HANS GERHARD ; ENDERS ULRICH (DE); SCHULZ DETLEV (DE); SENGE) 3. Februar 2000 (2000-02-03) * das ganze Dokument *	1-19	
A	WO 95 15409 A (RIETER AUTOMATIK GMBH ; MEARS RONALD (DE)) 8. Juni 1995 (1995-06-08)	1-19	
D	& EP 0 682 720 A 22. November 1995 (1995-11-22)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D01D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2000	Prüfer Tarrida Torrell, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 6243

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0063468	A	26-10-2000	KEINE		
WO 0005439	A	03-02-2000	KEINE		
WO 9515409	A	08-06-1995	BR	9406246 A	09-01-1996
			CN	1119461 A	27-03-1996
			DE	59406138 D	09-07-1998
			EP	0682720 A	22-11-1995
			HK	1009718 A	04-06-1999
			JP	8506393 T	09-07-1996
			US	5976431 A	02-11-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.